

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **62-276828**

(43)Date of publication of application : **01.12.1987**

(51)Int.CI.

H01L 21/30  
B05C 11/08  
G03F 7/16

(21)Application number : **62-030901**

(71)Applicant : **NEC CORP**

(22)Date of filing : **12.02.1987**

(72)Inventor : **KATO SHIGEKI**

(30)Priority

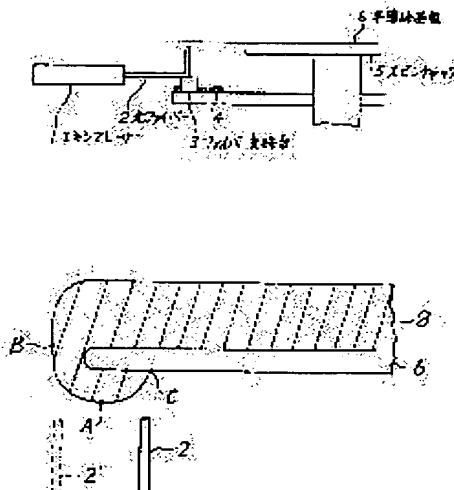
Priority number : **61 35817** Priority date : **20.02.1986** Priority country : **JP**

## (54) APPARATUS FOR MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To remove excessive photoresist without using solvent for the photoresist and improve the yield of semiconductor device manufacture by providing a supporting mechanism which supports a laser beam source and transfers the source along the radial direction of a semiconductor substrate.

**CONSTITUTION:** When PMMA resist 8 is applied to the front surface of a semiconductor substrate 6 by spin coating to the thickness of 1.5  $\mu$ m, the PMMA resist 8 penetrates onto the rear surface (point A) and the side surface (point B) of the semiconductor substrate 6. Then the semiconductor substrate 6 which is in the state of being coated with the PMMA resist 8 is rotated with an optional revolution and a laser beam is applied to the edge (point C) of the PMMA resist 8 penetrating onto the rear surface of the substrate 6 through an optical fiber 2. Further, the optical fiber 2 is transferred to the position 2' on a rail 4 and the PMMA resist 8 which penetrates onto the rear and side surfaces of the semiconductor substrate 6 is removed by etching. With this constitution, the PMMA resist 8 which penetrates onto the rear and side surfaces of the semiconductor substrate 6 can be completely removed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開  
 ⑪ 公開特許公報 (A) 昭62-276828

⑫ Int. Cl. 4	識別記号	庁内整理番号	⑬ 公開 昭和62年(1987)12月1日
H 01 L 21/30	361	W-7376-5F	
B 05 C 11/08		6804-4F	
G 03 F 7/16		A-7124-2H	
H 01 L 21/30	361	C-7376-5F	審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 半導体製造装置

⑮ 特願 昭62-30901

⑯ 出願 昭62(1987)2月12日

優先権主張 ⑰ 昭61(1986)2月20日 ⑯ 日本 (JP) ⑮ 特願 昭61-35817

⑰ 発明者 加藤茂樹 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑯ 出願人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑰ 代理人 弁理士 内原晋

### 明細書

#### 1. 発明の名称

半導体製造装置

#### 2. 特許請求の範囲

(1) スピンチャックの半導体基板に回転を与える基板上のホトレジストに遠心力を作用させて回転塗布する装置において、スピンチャック上の半導体基板の周縁近傍に配設したレーザ光線と、該レーザ光線を支持しこれを半導体基板の径方向に移動させる支持機構とを有することを特徴とする半導体製造装置。

#### 3. 発明の詳細な説明

##### 〔産業上の利用分野〕

本発明は半導体基板表面にホトレジストを滴下し回転塗布するホトレジストの回転塗布装置に関する。

##### 〔従来の技術〕

従来、この種のホトレジスト回転塗布装置において、半導体基板の裏面および側面へのホトレジスト回り込みを防止するには第2図に示すように半導体基板6を、スピンチャック5を回転させながら半導体基板6の裏面端部にホトレジストの溶剤をノズル7から吹きつけホトレジストを除去する方法がある(以下、この方法をバックリーン方式と呼ぶことにする)。

##### 〔発明が解決しようとする問題点〕

上述した従来のバックリーン方式は、半導体基板の裏面端部にホトレジストの溶剤を吹きつけ余分なホトレジストを溶かし除去する方法を取っているため、ホトレジストの溶剤が半導体基板裏面に回り込み半導体基板表面に塗布されたホトレジストを溶かしてしまうという欠点がある。

さらに、溶剤の吹きつけ量、圧力等の条件が狂うと、半導体基板の裏面端部に吹きつけた溶剤が飛び散り、半導体基板表面に塗布されたホトレジストを部分的に溶かすという欠点がある。

さらに、半導体基板表面のホトレジストが溶け

ることにより、塗布されたホトレジストが溶けた部分で盛り上り、半導体基板表面に塗布されたホトレジストの膜厚不均一部分が生じることがある。

つまり、マスクと半導体基板を密着させ目合・露光を行なう場合、ホトレジスト膜厚に不均一部分があることにより、マスクと半導体基板との密着性が悪くなり、所望するパターンが得られず、加工精度が低下するという欠点である。

さらに、溶剤の飛び散った部分での半導体基板表面上ホトレジストが薄くなることからホトレジストのパターン加工形成精度が悪くなり、また極度にホトレジストが薄くなっている部分では耐ドライエッティング性が悪くなり、ドライエッティングを行なうことによりビンホールが生じるということである。

いずれの欠点も半導体素子製造の歩留を低下させる要因となる。

本発明の目的はホトレジストの溶剤を用いることなく、余分なホトレジストを除去し、半導体素子製造の歩留を向上させる半導体製造装置を提供

回り込む。次に、PMMA レジスト 8 が半導体基板 6 上に塗布された状態で、半導体基板 6 を 0 ~ 8000 rpm の範囲の任意の回転数で回転させ、該基板 6 の裏面に回り込んだ PMMA レジスト 8 の C 点に光ファイバー 2 を介してレーザ光を照射する。

このときのレーザエネルギーは  $2000 \text{ mJ/cm}^2$  以上使用するレーザは KrF エキシマレーザ、照射パワーは  $0.9 \text{ MW/cm}^2 \sim 1.2 \text{ MW/cm}^2$  程度である。レーザ光を照射された PMMA レジスト 8 はエッティング除去される。その理由は下述のとおりである。

エキシマレーザを用いた無現像エッティングは河村良行、豊田浩一、難波進らにより、レーザ研究 8 : 941-943, 1980; エキシマーラによる PMMA のホトエッティングとして報告されており、レーザの照射パワー密度があるしきい値を超すと、現像処理を行なわなくとも照射された部分がエッティングされるということが明らかになっている。

したがって、レーザ光を照射された PMMA レジスト 8 はエッティング除去される。

さらに光ファイバー 2 を  $2'$  の位置までレール

することにある。

#### 〔問題点を解決するための手段〕

本発明はスピンドラックの半導体基板に回転を与え、該基板上のホトレジストに遠心力を作用させて回転塗布する装置において、スピンドラック上の半導体基板の周縁近傍に配設したレーザ光源と、該レーザ光源を支持しこれを半導体基板の径方向に移動させる支持機構とを有することを特徴とする半導体製造装置である。

#### 〔実施例〕

次に本発明について図面を参照して説明する。第 1 図は本発明の第 1 の実施例である。第 1 図において、1 はエキシマレーザ、2 は光ファイバー、3 は光ファイバー 2 の端部を上向きに支持する光ファイバー支持台、4 は支持台 3 の下方位置で基板 6 の径方向に付設したレール、5 はスピンドラック、6 は半導体基板である。

まず、PMMA レジスト 8 を  $1.5 \mu\text{m}$  の厚さに回転塗布する。その後第 3 図のよう PMMA レジスト 8 は半導体基板 6 の裏面 A 点および側面 B 点に

4 上を移動させ、半導体基板 6 の裏面および側面に回り込んだ PMMA レジスト 8 をエッティング除去し、第 5 図のように、半導体基板 6 の裏面および側面に回り込んだ PMMA レジスト 8 を完全に除去する。第 6 図は本発明の第 2 の実施例である。1 1 はエキシマレーザ、1 2 は光ファイバー、1 3 はモーター駆動式光ファイバー支持台、1 4 は光ファイバー支持台用移動レール、1 5 はスピンドラック、1 6 は半導体基板である。

まず、PMMA レジストを  $1.5 \mu\text{m}$  の厚さに回転塗布をする。第 7 図のよう PMMA レジストは 1 6 半導体基板の裏面 A 点および側面 B 点に 8 PMMA レジストが回り込む。次に 8 PMMA レジストが 1 6 半導体基板に塗布された状態で、1 6 半導体基板の裏面 C 点に光ファイバーを介してレーザ光を照射する(第 8 図)。この時のレーザのエネルギーは  $2000 \text{ mJ/cm}^2$  以上、使用するレーザは KrF エキシマレーザ、照射パワーは  $0.9 \text{ MW/cm}^2 \sim 1.2 \text{ MW/cm}^2$  程度である。レーザ光を照射された 8 PMMA レジストはエッティング除去される。

したがって、レーザを照射された8PMMAはエッチング除去される。さらに、第8図に示す上りに光ファイバー12を12'の位置まで12"を12"の位置まで14光ファイバー支持台用レール上を光ファイバーを移動させる。このようにして、16半導体基板の裏面および側面に回り込んだ8PMMAレジストと、所望でない16半導体基板裏面の8PMMAレジストとをエッチング除去し、第9図のように16半導体基板の裏面周辺部、側面、および裏面に被着している所望でないPMMAレジストを完全に除去する。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように本発明はホトレジストの回転塗布終了後、半導体基板の裏面および側面に付着したホトレジスト部分にレーザ光を照射することにより、半導体基板の裏面および側面に回り込んで付着した余分なホトレジストを無現像光エッチングして完全に除去できる効果がある。その結果、従来方法であるバックリーンス方式で欠点となっていた半導体表面のホトレジストが溶けること

を避けられるため、ドライエッチングによるピンホールの発生と半導体基板とマスクの密着性の悪さを解消でき、正確なバーニングが可能となる。さらに縮小投影露光方式においても半導体基板の裏面および側面のホトレジスト回り込みを防止して正確なバーニングが可能となることは明らかである。又、ホトレジストの盛り上がりによるバーン加工精度の低下とレジスト除去が難しくなること、さらに、溶剤の飛び散りによるピンホールの発生とそれにともなう耐ドライエッチ性の低下、等の欠点が解消でき、正確なバーニングおよびウェハー周辺部からのレジストカスの発生を防止できる効果がある。さらに、縮小投影露光方式においても同様な効果が得られることは明らかである。

#### 4. 図面の簡単な説明

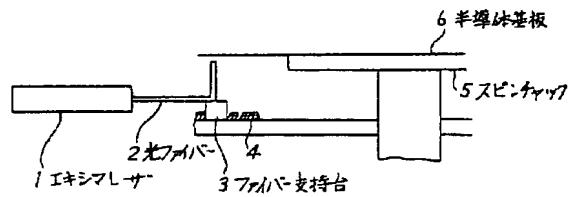
第1図は本発明の第1の実施例のホトレジスト回転塗布装置のウェハースチャック部の概略図、第2図は従来のバックリーンス方式によるホトレジスト回転塗布装置の概略図、第3図～第5図は半

導体基板の裏面および側面に回り込んだホトレジストを本発明第1の実施例により除去する過程を示す断面図、第6図は本発明の第2の実施例のホトレジスト回転塗布装置のウェハースチャック部の断面概略図、第7図および第9図は本発明の第2の実施例による半導体基板裏面周辺部、側面部、裏面部に被着した不規則なホトレジストを除去する過程を示す断面図である。

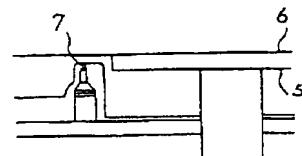
1, 11……エキシマレーザ、2, 2', 12, 12', 12"……光ファイバー、3……光ファイバー支持台、4……レール、5, 15……スピントチャック、6, 16……半導体基板、7, 17……溶剤吹き出し口、8, 18……PMMAレジスト、13……モーター駆動式光ファイバー支持台、14……光ファイバー支持台用移動レール、A……ホトレジスト裏面回り込み部、B……ホトレジスト側面回り込み部である。

代理人 井理士 内 原

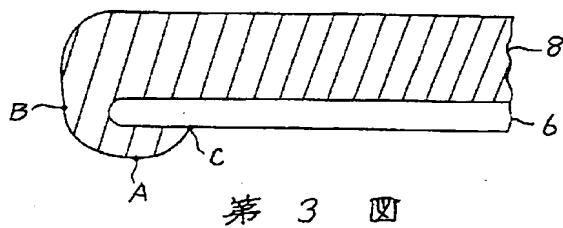
皆 /



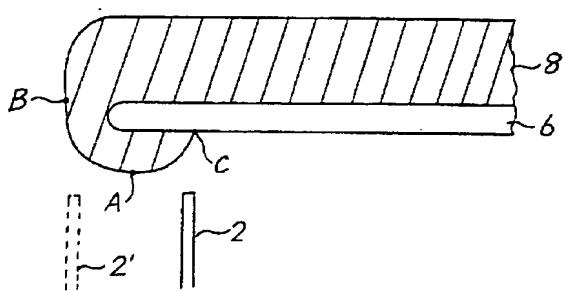
第 1 図



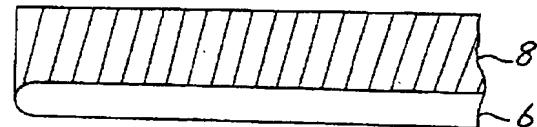
第 2 図



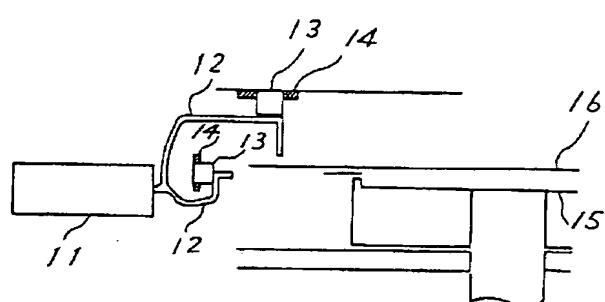
第3図



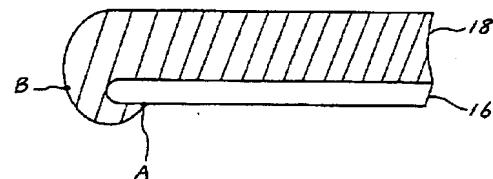
第4図



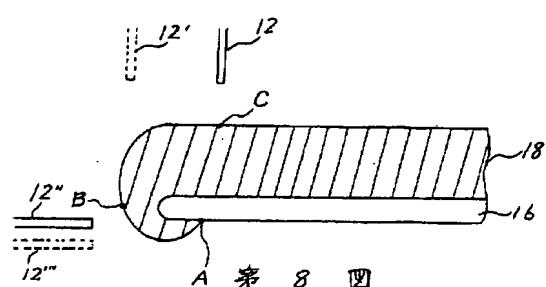
第5図



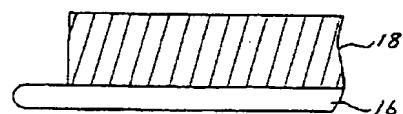
第6図



第7図



第8図



第9図